

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Patentschrift
①1 DE 3940568 C1

⑤1 Int. Cl. 5:
B05B 7/06
B 05 B 1/32

②1 Aktenzeichen: P 39 40 568.0-51
②2 Anmeldetag: 8. 12. 89
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 4. 91

DE 3940568 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Rotring-Werke Riepe KG, 2000 Hamburg, DE

⑦4 Vertreter:

Uexküll, Frhr. von, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Stolberg-Wernigerode, Graf zu, U., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Suchantke, J., Dipl.-Ing.; Huber, A.,
Dipl.-Ing.; Kameke, von, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Voelker, I., Dipl.-Biol.; Franck, P., Dipl.-Chem.ETH
Dr.sc.techn., Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

⑦2 Erfinder:

Wünsche, Steffen, 2000 Hamburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS	8 41 867
DE	38 41 069 A1
DE-GM	88 10 305
US	38 38 819

⑤4 Düse für eine Farbspritzpistole

Eine Düse für eine Farbspritzpistole hat einen eine Mittelöffnung zur Aufnahme einer Düsennadel (63') aufweisenden Innenkörper (33'), der von einem Außenkörper (32') umgeben ist, so daß zwischen Innenkörper (33') und Außenkörper (32') ein Ringraum (106) für den Austritt von Druckluft gebildet ist, die über die sich kegelstumpfförmig nach vorn verjüngende Außenfläche des Innenkörpers (33') strömt und Farbe aus dem Ringraum zwischen Düsennadel (63') und Innenkörper (33') mitreißt. Die vordere Endfläche (102, 103, 104) des Innenkörpers (33') ist in zumindest der Hälfte des gesamten Querschnitts ausgehend von einem am weitesten hinten liegenden Bereich an beiden Seiten (102, 103) in gleicher Weise nach vorn geneigt, während der übrige Teil (104) der Endfläche (102, 103, 104) senkrecht zur Längsachse (110) der Mittelöffnung (100) angeordnet ist.

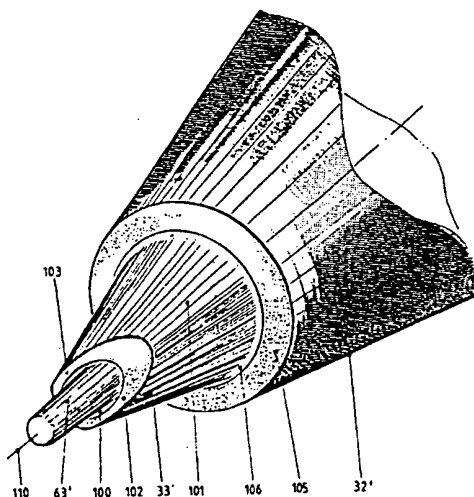


Fig. 3

DE 3940568 C1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Düse für eine Farbspritzpistole zum Auftragen von Farbe auf Mal- und Zeichenunterlagen, mit einem Innenkörper, der eine Mittelloffnung zur Aufnahme einer Düsennadel, deren freies Ende in der Dichtstellung nach vorn über die Mittelloffnung vorsteht, und eine von der Mittelloffnung durchdrungene vordere Endfläche hat und der von einem Außenkörper umgeben ist, so daß zwischen Innenkörper und Außenkörper ein Ringraum für den Durchtritt von Druckluft gebildet ist, die über die sich kegelförmig nach vorn verjüngende Außenfläche des Innenkörpers strömt und Farbe aus dem Ringraum zwischen Düsennadel und Innenkörper mitreißt.

Derartige als "Air-Brush" bezeichnete Spritzpistolen werden von Graphikern, Designern u. a. eingesetzt, um auf Mal- und Zeichenunterlagen einen genau definierten Farbauftrag vorzunehmen.

Eine solche Spritzpistole ist beispielsweise in der DE-OS 38 41 069 beschrieben. Bei derartigen Spritzpistolen, bei denen die Ringspaltbreite zwischen Innenkörper und Düsennadel eine gewisse kritische Breite überschreitet, tritt Kavitation auf, wodurch es zu einem Zerspritzen von Farbe kommt und dadurch der kontinuierliche Farbauftrag auf die Unterlage gestört wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Düse für eine Farbspritzpistole so auszubilden, daß derartige Kavitationen im Betrieb sicher vermieden werden bzw. daß eventuell auftretende Kavitationen nicht zu einer Beeinträchtigung des Farbauftrages führen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Düse der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß derart ausgestaltet, daß die vordere Endfläche in zumindest der Hälfte des gesamten Querschnitts ausgehend von einem am weitesten hinten liegenden Bereich der vorderen Endfläche an beiden Seiten in gleicher Weise nach vorn geneigt ist und daß der übrige Teil der Endfläche senkrecht zur Längsachse der Mittelloffnung angeordnet ist.

Bei der erfindungsgemäßen Düse ist somit im Bereich des Farbaustritts und damit im Bereich der Erzeugung des die Farbe mitreißenden Unterdrucks durch den Druckluftstrom eine sich über zumindest den einen Teil des Querschnitts ändernde Form der vorderen Endfläche vorhanden, wodurch sich auch unterschiedliche Wirkungen der Druckluft auf die Farbe ergeben. Während es im Bereich des senkrechten zur Längsachse der Mittelloffnung verlaufenden Endfläche zu einem maximalen Unterdruck kommt, der infolge des gebildeten Absatzes Verwirbelungen der Luft zur Folge hat, wodurch Kavitation entstehen kann, nimmt der Unterdruck in den geneigten Bereichen der vorderen Endfläche in Richtung auf den am weitesten hinten liegenden Bereich immer stärker ab, so daß ein Übergang von maximalem zu minimalem Unterdruck entsteht. Dies hat zur Folge, daß sich in den einander gegenüberliegenden geneigten Bereichen der vorderen Endfläche infolge des sich ändernden Druckverlaufes Bereiche mit für das Austragen von Farbe optimalem Unterdruck einstellen, wobei sich diese optimalen Betriebsbereiche entsprechend den vorhandenen Abmessungen sowie den strömungstechnischen und rheologischen Bedingungen der Farbe selbsttätig einstellen. Auf diese Weise wird aus diesen Bereichen kontinuierlich Farbe austragen, während der Bereich, in dem Kavitation auftritt sowie auch der am weitesten hinten liegende Bereich des geneigten Teils der vorderen Endfläche nicht nennenswert zum Farbauftrag beitragen.

Während es zur Erzielung der vorstehend erwähnten Einstellung von optimalen Betriebsbereichen für das kontinuierliche Austragen von Farbe ausreicht, den geneigten Bereich der vorderen Endfläche irgendwo zwischen der Mitte des Querschnitts und einem größeren Querschnittsbereich, der auf Höhe der am weitesten vom hinten liegenden Bereich der Endfläche entfernten Mantellinie der Mittelloffnung endet, anzuordnen, ergibt sich ein optimales Betriebsverhalten, wenn sich der Übergang vom übrigen Teil der Endfläche und geneigtem Teil der Endfläche auf Höhe der am weitesten vom hinten liegenden Bereich der Endfläche entfernten Mantellinie der Mittelloffnung befindet, wenn also die Höhe desjenigen Teils der Endfläche, der senkrecht zur Längsachse der Mittelloffnung verläuft, einerseits durch die erwähnte Mantellinie der Mittelloffnung und andererseits durch den dem am weitesten hinten liegenden Bereich der Endfläche diametral gegenüberliegenden Bereich des äußeren Umfangs des Innenkörpers begrenzt wird, so daß lediglich der dem am weitesten hinten liegenden Bereich der Endfläche diametral gegenüberliegende Bereich der Endfläche einen Absatz mit einer vorderen Fläche bildet, die senkrecht zur Längsachse der Mittelloffnung verläuft. Auf diese Weise steht praktisch der gesamte Querschnittsbereich der Mittelloffnung für die Ausbildung eines sich über diesen Querschnitt ändernden Druckverlaufes zur Verfügung.

Der geneigte Teil der Endfläche des Innenkörpers kann in einer gemeinsamen, schräg nach vorn geneigten Ebene liegen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Teilschnitt durch eine bekannte Spritzpistole.

Fig. 2 zeigt eine verbesserte Düse für eine Spritzpistole gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt die Düse aus Fig. 1 mit im Innenkörper angeordneter Düsennadel.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Innenkörper in der Ebene, in der sich der am weitesten hinten liegende Bereich der vorderen Endfläche befindet.

Die in Fig. 1 dargestellte Spritzpistole hat einen Pistolenkörper 11, in dem in üblicher Weise eine hin- und herbewegbare Düsennadel 63 gehaltert ist, die mit ihrem hinteren Ende in einer nicht gezeigten Aufnahme befestigt ist, deren Bewegung nach vorn durch einen Querstift 56 begrenzt wird. Ein Betätigungselement 14 ist um einen Stift 65 schwenkbar im Pistolengehäuse 11 gehaltert, und das Betätigungselement 44 kann mit Hilfe eines Griffes 41 um den Stift 65 verschwenkt werden, wobei der Grad der Verschwenkung durch Einstellung einer Madenschraube 45 bestimmt wird, die in den Griff 41 eingeschraubt ist und am Betätigungselement 44 anliegt. Das dem Stift 65 entfernte Ende des Betätigungselementes 44 steht in Eingriff mit einem Ende 16 eines Betätigungsstiftes 15, der sich durch eine Dichtung 13 und eine in eine Gewindebohrung im Pistolenkörper 11 eingeschraubte Buchse 14 erstreckt und mit seinem anderen Ende an einem Ventilkörper 25 anliegt. Der Ventilkörper 25 ist in einem Rohrabschnitt 21 untergebracht, der in den Pistolenkörper 11 eingeschraubt ist, und kann durch Verlagerung des Betätigungsstiftes 15 gegen die Kraft einer Feder 26 in den Rohrabschnitt 21 hineinbewegt werden, so daß der am Ventilkörper 25 vorgesehene O-Ring 24 von dem gebildeten Ventilsitz abhebt.

Am äußeren Ende des Rohrabschnittes 21 ist unter Zwischenschaltung eines Dichtringes 28 ein Anschluß-

stutzen 27 eingeschraubt, an dem sich die Feder 26 abstützt und der zur Befestigung eines mit einer Druckluftquelle verbundenen Schlauches dient. Koaxial zur Düsennadel 63 ist in das vordere Ende des Pistolenkörpers 11 lösbar ein Rohrelement 34 eingesetzt, das auf seiner Außenseite O-Ringe 36 und 37 trägt, die in dichtendem Eingriff mit Innenflächen am Pistolenkörper 11 stehen. Die Halterung des Rohrelementes 34 im Pistolenkörper 11 kann durch Klemmen erfolgen. Zusätzlich ist die Verbindung durch eine sich quer durch den Pistolenkörper 11 erstreckende, nicht dargestellte Klemmschraube gesichert. Am Rohrelement 34 ist ein Farbbehälter 39 ausgebildet, dessen Innenraum in Verbindung mit dem die Düsennadel 63 umgebenden Bereich des Rohrelementes 34 steht.

Auf das vordere Ende des Rohrelementes 34 ist ein einen Teil der Düse der Farbspritzpistole bildender Außenkörper 32 aufgeschraubt, der einen Innenkörper 33 mit einem auf diesem vorgesehenen O-Ring 35 in dichtenden Eingriff mit dem vorderen Ende der Mittelloffnung des Rohrelementes 34 drückt. In die Mittelloffnung des Innenkörpers 33 erstreckt sich in üblicher Weise die Düsennadel 63, d. h. die Düsennadel 63 dichtet die Mittelloffnung des Innenkörpers 33 in ihrer vorderen Stellung ab.

Da die Düsennadel 63 der Spritzpistole gemäß Fig. 1, wie dargestellt, in ihrer Dichtstellung über das vordere Ende des Innenkörpers 33 vorsteht, sind im Außenkörper 32 Öffnungen zur Aufnahme von nicht dargestellten Schutzstiften vorhanden, die im eingesteckten Zustand die Düsennadel 63 gegen Beschädigungen ihres vorderen Endes schützen.

Vom Ventilsitz für den O-Ring 24 des Ventilkörpers 25 erstreckt sich ein Luftkanal 12 durch den Pistolenkörper 11 zu einem Luftkanal 40, der im dargestellten Zustand parallel zur Düsennadel 63 durch das Rohrelement 34 verläuft. Das vordere Ende des Luftkanals 40 ist mit einem sich durch einen zwischen Innenkörper 33 und Außenkörper 32 erstreckenden Luftkanal verbunden, der in einen das vordere Ende des Innenkörpers 33 umgebenden Ringraum übergeht, durch den Druckluft austreten und so Farbe aus der Mittelloffnung des Innenkörpers 33 mitreißen und versprühen kann.

Ist der Farbbehälter 39 mit Farbe gefüllt, so steht diese, wie Fig. 1 zu entnehmen ist, am hinteren Ende der Mittelloffnung des Innenkörpers 33 an, kann jedoch wegen der Dichtstellung der Düsennadel 63 nicht in die Mittelloffnung eintreten. Der Durchtritt von Farbe im Bereich der Düsennadel 63 nach hinten wird durch eine im Rohrelement 34 vorgesehene, die Düsennadel 63 umgebende Dichtung 38 verhindert. In diesem Zustand bewirkt außerdem die im Innenraum des Rohrkörpers 21 anstehende Druckluft eine Dichtstellung des Ventilkörpers 25, in der der O-Ring 24 dichtend am zugehörigen Ventilsitz anliegt.

Wird der Griff 41 vom Benutzer um den Stift 65 verschwenkt, wird einerseits der Betätigungsstift 15 in Richtung auf den Rohrkörper 21 verlagert, so daß der Ventilkörper 25 gegen den Druck der Feder 26 verschoben wird und Druckluft in den Kanal 12 des Pistolenkörpers gelangt und von dort durch den Druckluftkanal 40 im Rohrelement 34 zum Ringraum zwischen vorderen Endbereichen von Außenkörper 33 und Innenkörper 32 strömt und austritt. Andererseits wird durch die Verlagerung des Griffes 41 die Düsennadel 63 nach hinten (in Fig. 1 nach rechts) verschoben, so daß die Mittelloffnung für den Durchtritt von Farbe aus dem Farbbehälter 39 teilweise freigegeben wird. Diese Farbe wird dann

durch die Wirkung der austretenden Druckluft in bekannter Weise versprüht.

Die in den Fig. 2, 3 und 4 dargestellte Düse eignet sich zum Einsatz in einer Spritzpistole gemäß Fig. 1, und in den Fig. 2 und 3 sind der dem Außenkörper 32 aus Fig. 1 entsprechende Außenkörper mit 32', der dem Innenkörper 33 gemäß Fig. 1 entsprechende Innenkörper mit 33' und die der Düsennadel 63 aus Fig. 1 entsprechende Düsennadel mit 63' bezeichnet.

Wie dargestellt, hat der Innenkörper 33' einen sich über die ringförmige Endfläche 105 des Außenkörpers 32' nach vorn erstreckenden kegelstumpfförmigen Abschnitt. Zwischen Innenkörper 33' und Außenkörper 32' ist ein Ringraum 106 für den Austritt von Druckluft gebildet.

Das vordere Ende des Innenkörpers 33' ist so angeschliffen, daß die sich ergebende vordere Endfläche in einer geneigten Ebene 109 (Fig. 4) liegt, die am vorderen Ende der Mantellinie 101 der kegelstumpfförmigen Außenfläche des Innenkörpers 33' am weitesten hinten und an dem diagonal gegenüberliegenden, durch die Mantellinie 108 (Fig. 4) bestimmten unteren Punkt der Mittelloffnung 100 am weitesten vorn liegt, während die seitlichen Bereiche 102 und 103 der vorderen Endfläche sich im gleichen Abstand vom vorderen Ende der Mantellinie 101 befinden. Auf diese Weise hat die sich nach vorn verjüngende Mittelloffnung 100 in dieser Ebene die Form einer Ellipse, und der am vorderen Ende der Mantellinie 101 liegende Abschnitt der vorderen Endfläche des Innenkörpers 33' hat die größte Erstreckung in Richtung einer diesen Abschnitt und die Längsachse 110 enthaltenden Ebene. Diese Erstreckung nimmt zu beiden Seiten über die Bereiche 102 und 103 gleichmäßig ab. Im Bereich 104 an der dem vorderen Ende der Mantellinie 101 diagonal gegenüberliegenden Seite verläuft die vordere Endfläche beginnend am durch die Mantellinie 108 bestimmten Punkt nicht mehr schräg, sondern senkrecht zur Längsachse 110 der Mittelloffnung 100.

Tritt im Betrieb durch den Ringraum 106 Druckluft aus und strömt entlang der kegelstumpfförmigen Außenfläche des Innenkörpers 33', so reißt sie anstehende Farbe aus dem Ringraum zwischen vorderer Endfläche des Innenkörpers 33' und Düsennadel 63' mit und versprüht diese in bekannter Weise. Da jedoch im Bereich 104 durch die dort minimale Erstreckung aufweisende vordere Endfläche ein Absatz mit ausgeprägter Kante gebildet ist, wird hier die strömende Druckluft stark verwirbelt und ein maximaler Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck nimmt in Richtung auf die einander gegenüberliegenden Bereiche 102 und 103 allmählich ab, um im Bereich der größten Erstreckung der vorderen Endfläche, d. h. benachbart zum vorderen Ende der Mantellinie 101 ein Minimum zu erreichen. Im Bereich 104 des maximalen Unterdrucks kann es wegen der Unterschreitung des Dampfdrucks der Farbe zu Kavitationen kommen, wodurch zwar ein verhältnismäßig großer Energieverbrauch eintritt, jedoch nur geringe Farbmenge ausgetragen wird. In den Zwischenbereichen 102 und 103 entsteht demgegenüber ein optimaler Unterdruck, so daß hier der größte Teil der Farbmenge in gleichmäßiger Weise ausgetragen und zu einem reproduzierbaren Sprühbild versprüht wird. Dabei können die Bereiche optimalen Unterdrucks abhängig von den Abmessungen sowie den Strömungsbedingungen und den Eigenschaften der Farbe genau mittig zwischen den Wandbereichen mit minimaler und maximaler Erstreckung der vorderen Endfläche liegen, jedoch auch etwas in die eine oder die andere Richtung verlagert sein. Es

kann sogar abhängig beispielsweise von Farbablagerungen auf der Außenfläche der Düsennadel 63' zu einer Wanderung bzw. Verlagerung der optimalen Bereiche während eines durchgehenden Sprühvorganges kommen.

Auf jeden Fall wird durch diese Art der Druckverteilung im Bereich des Farbaustrittes erreicht, daß der überwiegende Teil der Farbe kontinuierlich und nicht pulsierend ausgetragen wird, während die möglicherweise in einem sehr kleinen Bereich auftretende Kavitation den Sprühvorgang und insbesondere das Sprühbild nicht beeinträchtigt.

Im übrigen sei erwähnt, daß sich der senkrecht zur Längsachse 110 angeordnete Bereich der vorderen Endfläche in Fig. 4 auch über die Mantellinie 108 hinaus nach oben erstrecken kann. Er darf jedoch nicht nach oben über die Längsachse 110 hinausragen.

Patentansprüche

1. Düse für eine Farbspritzpistole zum Auftragen von Farbe auf Mal- und Zeichenunterlagen, mit einem Innenkörper (33'), der eine Mittelöffnung (100) zur Aufnahme einer Düsennadel (63'), deren freies Ende in der Dichtstellung nach vorn über die Mittelöffnung (100) vorsteht, und eine von der Mittelöffnung (100) durchdrungene vordere Endfläche (102, 103, 104) hat und der von einem Außenkörper (32') umgeben ist, so daß zwischen Innenkörper (33') und Außenkörper (32') ein Ringraum (106) für den Austritt von Druckluft gebildet ist, die über die sich kegelstumpfförmig nach vorn verjüngende Außenfläche des Innenkörpers (33') strömt und Farbe aus dem Ringraum zwischen Düsennadel (63') und Innenkörper (33') mitreißt, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere Endfläche (102, 103, 104) in zumindest der Hälfte des gesamten Querschnitts ausgehend von einem am weitesten hinten liegenden Bereich der vorderen Endfläche (102, 103, 104) an beiden Seiten (102, 103) in gleicher Weise nach vorn geneigt ist und daß der übrige Teil (104) der Endfläche (102, 103, 104) senkrecht zur Längsachse (110) der Mittelöffnung (100) angeordnet ist.
2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Übergang von übrigem Teil (104) der Endfläche (102, 103, 104) und geneigtem Teil der Endfläche (102, 103, 104) auf Höhe der am weitesten vom hinten liegenden Bereich der Endfläche (102, 103, 104) entfernten Mantellinie (108) der Mittelöffnung (100) befindet.
3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der geneigte Teil der Endfläche (102, 103, 104) des Innenkörpers (33,) in einer gemeinsamen, schräg nach vorn geneigten Ebene (109) liegt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

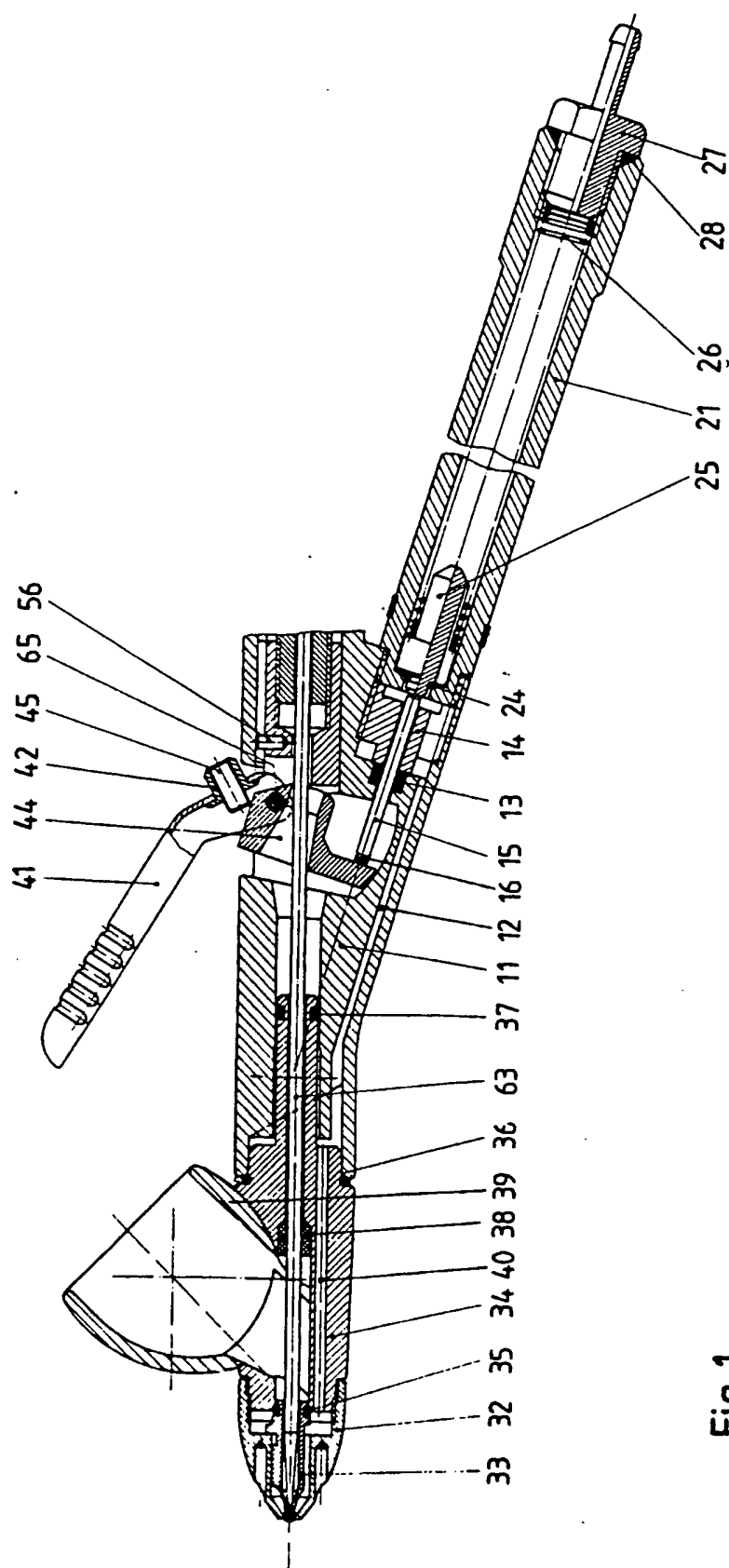


Fig. 1

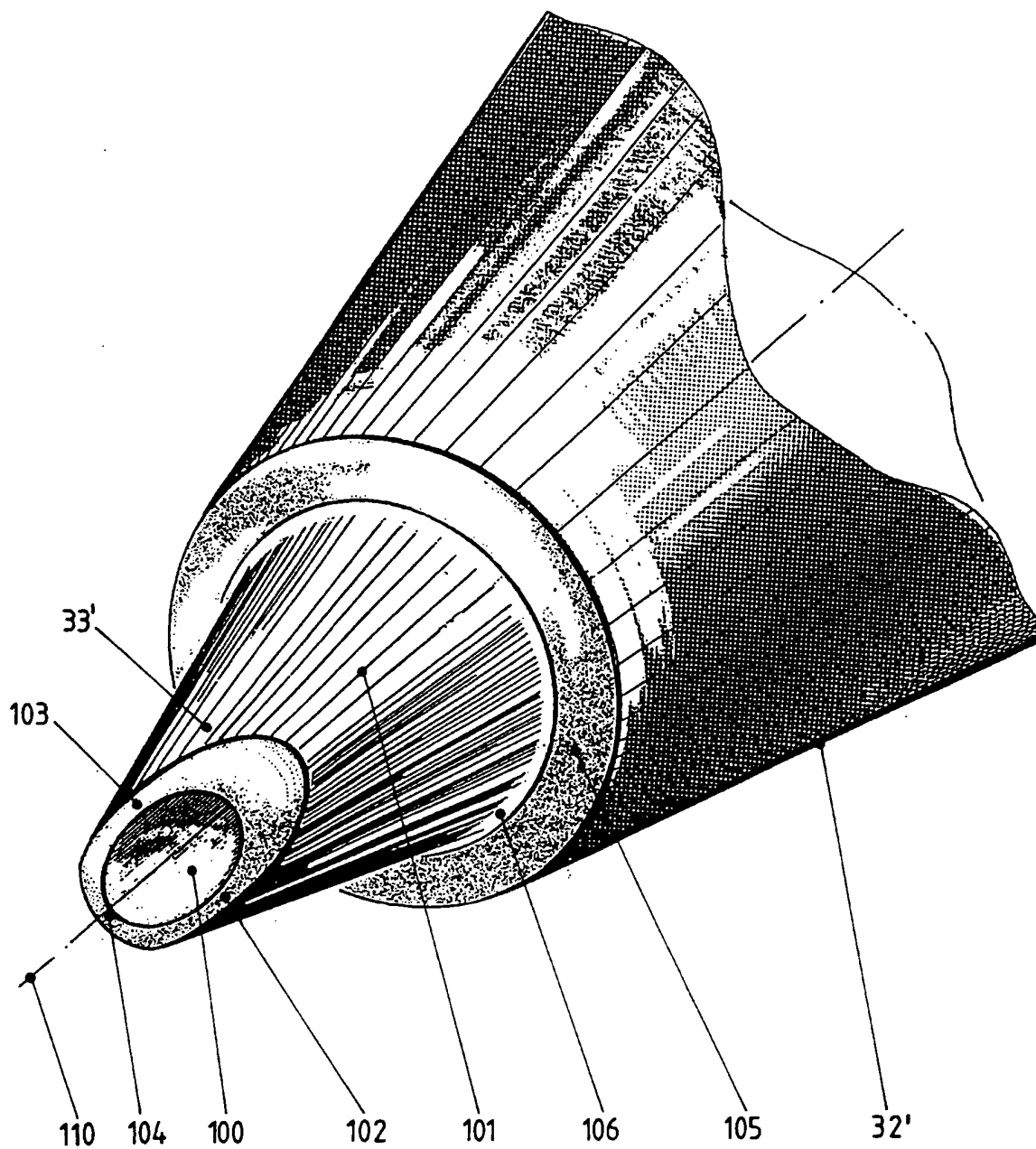


Fig. 2

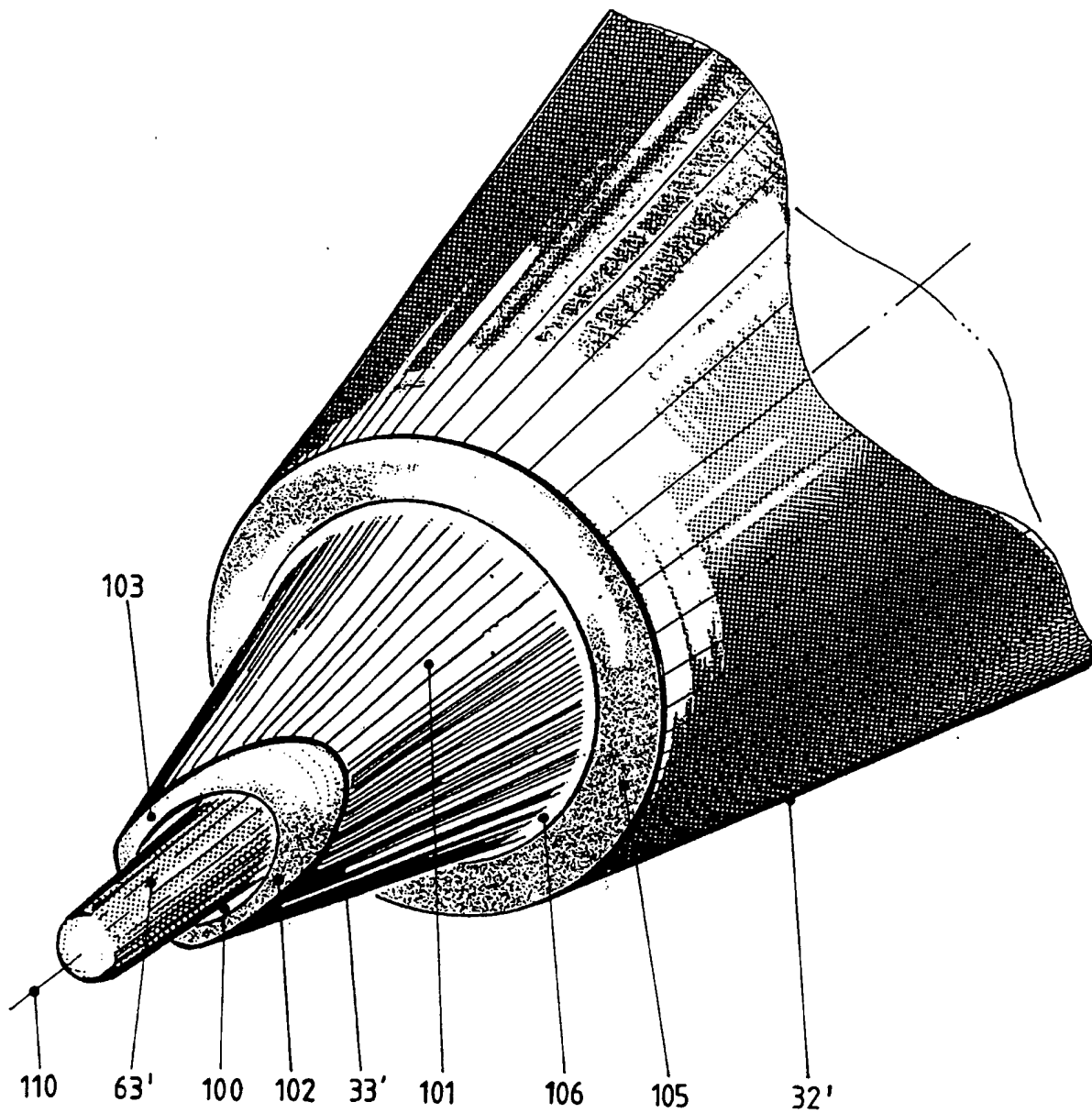


Fig. 3

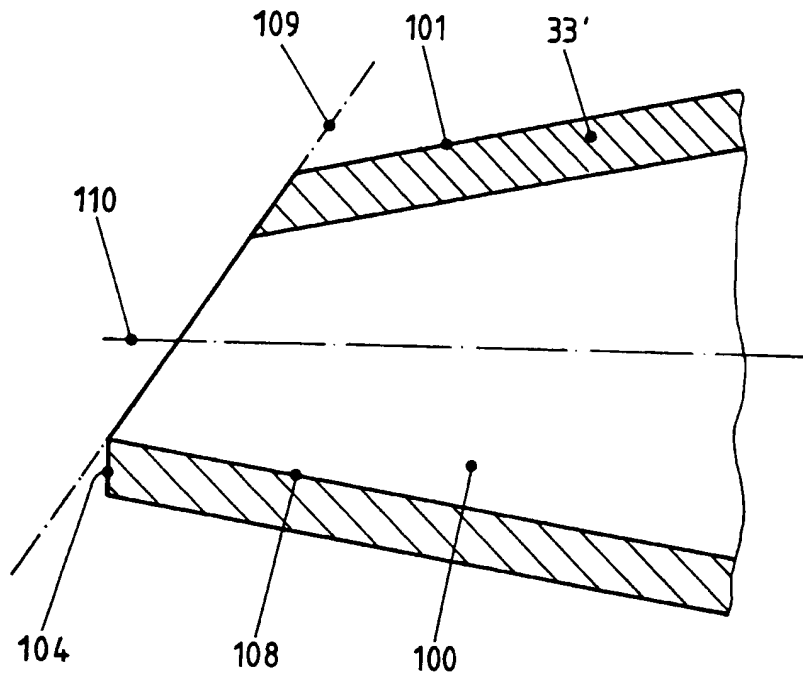


Fig. 4